

【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体チップ、半導体パッケージ等の電子部品を配線基板、マザーボード等の基板に実装する面実装用接続部材において、前記面実装用接続部材はフラックス、半田粉末、及び半田熔融温度より高い耐熱性樹脂粉末を含む混合物を主体とし、接合状態では前記耐熱性樹脂粉末が半田メタル内に分散した海島状態で、且つ該面実装用接続部材は半田粉末が30～50体積%、耐熱性樹脂粉末が15～30体積%、及び残部がフラックスからなり、前記耐熱性樹脂粉末は0.1 μ m以上5 μ m未満の超微細な粒状であることを特徴とする電子部品の面実装用接続部材。

【請求項2】前記耐熱性樹脂粉末は、金属薄膜で被覆されていることを特徴とする請求項1記載の電子部品の面実装用接続部材。

【請求項3】前記金属薄膜は、Cu、Sn、Ti、In、Zn、Pd、Pb-Sn、Au、Ag、又はNi等の半田とのヌレ性のよい金属からなることを特徴とする請求項2記載の電子部品の面実装用接続部材。

【請求項4】前記耐熱性樹脂粉末は、エラストマ系樹脂、ポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリマー系樹脂、又はアクリル系樹脂から選択されることを特徴とする請求項1、2、又は3記載の電子部品の面実装用接続部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体チップや半導体パッケージ等の電子部品の面実装用接続部材に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体パッケージ等の電子部品は小型化、薄型化を要請されている。該小型化、薄型化の手段として半導体チップや半導体パッケージは配線基板、或いはマザーボード等の基板に面実装される。

【0003】面実装は周知のように半導体チップや半導体パッケージに形成した電極バンプと配線基板、或いはマザーボードに形成した接続端子とを対面させ半田接合してなされる。面実装接続部には半導体チップや半導体パッケージと配線基板、或いはマザーボードとの熱膨張の差異から応力が掛かり、該面実装接続部にクラックが発生したり、酷いときには破壊に至る。

【0004】前記面実装の問題に鑑み本発明者は、先に特許番号第3002965号として電子部品をマザーボードに面実装する面実装用接続部材を提案している。該電子部品の面実装用接続部材は加熱熔融され硬化した際に、球体形状の耐熱性樹脂粉末が半田メタル中に均一に分散し、海島状となりフレックス性を有する半田メタルを形成し、電子部品とマザーボードとの熱膨張係数差に起因する応力を吸収して脆性破壊や延性破壊を防止する等の効果がある。

【0005】

【この発明が解決しようとする課題】ところで、近年、半導体パッケージはますます小型化、薄型化を要請され、またベアチップをフリップチップにより配線基板に実装することが多用化されている。かかるベアチップや、より小型化された半導体パッケージを面実装する場合、接続バンプそのものが非常に小さくなること等から、従来技術では形成される半田メタルのフレックス性が劣化する。またフリップチップ方式で実装するため微細な半田バンプを半導体チップや半導体パッケージの端子箇所にはクリーム半田の印刷法で形成する場合には、該半田メタルのフレックス性が劣化することがあり、面実装の信頼性を損なう問題がある。

【0006】本発明はベアチップに面実装用のバンプをクリーム半田の印刷法で形成した場合でも、面実装接続部には優れたフレックス性が得られる面実装用接続部材を提供することを目的とする。また、本発明はベアチップだけでなく他の半導体チップや半導体パッケージ等の電子部品の面実装で優れた面実装接続部が得られることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、半導体チップ、半導体パッケージ等の電子部品を配線基板やマザーボード等の基板に実装する面実装用接続部材において、前記面実装用接続部材はフラックス、半田粉末、及び半田熔融温度より高い耐熱性樹脂粉末を含む混合物を主体とし、接合状態では前記耐熱性樹脂粉末が半田メタル内に分散した海島状態で、且つ該面実装用接続部材は半田粉末が30～50体積%、耐熱性樹脂粉末が15～30体積%、及び残部がフラックスからなり、前記耐熱性樹脂粉末は0.1 μ m以上5 μ m未満の超微細な粒状であることを特徴とする電子部品の面実装用接続部材にある。

【0008】他の要旨は、前記耐熱性樹脂粉末は金属薄膜で被覆されていることを特徴とし、また、前記金属薄膜はCu、Sn、Ti、In、Zn、Pd、Pb-Sn、Au、Ag、又はNi等の半田とのヌレ性のよい金属からなることを特徴とする電子部品の面実装接続部材にある。

【0009】他の要旨は、前記耐熱性樹脂粉末はエラストマ系樹脂、ポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリマー系樹脂、又はアクリル系樹脂から選択されることを特徴とする電子部品の面実装用接続部材にある。

【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明の1実施例について図面を参照して述べる。図面において、1は配線基板で、該配線基板1内には公知のように配線パターン（図示しない）が形成されている。2は前記配線基板1の所定位置に形成された電極端子で、該電極端子2は前記配線バ

ターンと電気的に接続されていて、且つ配線基板1の面から露呈している。3はカバーレジストで、前記電極端子2の形成以外の配線基板1上に設けられている。

【0011】4は半導体チップで、電極パッド5が所定位置に間隔をおいて図2に示すように複数形成されている。該半導体チップ4を前記配線基板1に面実装するように、配線基板1の電極端子2上にはバンパ6が形成される。

【0012】前記配線基板1のバンパ6は、フラックス7、半田粉末8、耐熱性樹脂粉末9を含む面実装用接続部材から構成されている。この混合物の配合比率は体積%で、半田粉末8が30～50%、耐熱性樹脂粉末9が15～30%、残部の主体がフラックスからなる。

【0013】前記耐熱性樹脂粉末9は半田溶融温度よりも高い溶融温度を有するもので、エラストマ系樹脂、ポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリマー系樹脂、又はアクリル系樹脂の粉末が採用される。該耐熱性樹脂粉末9は粉末粒径の大きさが、小さなバンパで面実装した場合に面実装接続部のフレックス性能に影響することをつきとめ、バンパの径が例えば100 μ m以下に小さくなると前記耐熱性樹脂粉末が5 μ m以上の粒径ではフレックス性を劣化させるのを本発明者は知見し、さらに該耐熱性樹脂粉末を5 μ m未満の超微粒にすると前記小径のバンパのフレックス性が向上し、面実装接続部に熱応力を受けてもクラックや破壊が生じない優れた接続性が得られることを新たに知見した。かかる知見に基づき、耐熱性樹脂粉末9は粒径を0.1 μ m以上5 μ m未満とする。前記0.1 μ m以上とするのは、粒径は小さいほうが加熱溶融してなるフレックス半田の弾性を高めるのに好ましいが、現在の細粒化技術では0.1 μ m未満にするのは困難で、またコスト高になるからである。前記5 μ m未満とするのは、耐熱性樹脂粉末9の粒径が大きくなると加熱溶融してなるフレックス半田の弾性が劣化するからである。

【0014】前記耐熱性樹脂粉末9はその表面が金属薄膜で被覆されていることが半田との濡れ性を高める点で好ましい。また、該金属薄膜を形成する金属としてはCu、Sn、Ti、In、Zn、Pd、Pb-Sn、Au、Ag、又はNi等の半田との濡れ性のよい金属の1種または2種以上を選択的に使用される。また、前記金属薄膜の形成はめっき法等によりなされる。

【0015】前記耐熱性樹脂粉末9の表面が金属薄膜で被覆されると、半田粉末8と耐熱性樹脂粉末9との濡れ性がよくなり、半田粉末8中に耐熱性樹脂粉末9が均一に分散する。また、加熱溶融されて接続硬化した際、超微細な耐熱性樹脂粉末9が半田金属中に均一に分散し、海島状のフレックス半田となって、前記形成したバンパが小さくても優れた弾性を有する。

【0016】面実装用接続部材における半田粉末8は体積%で30～50%含まれる。この数値の理由は半田粉

末8が少なくなると導電性が劣化するので30体積%以上とし、また多くなると溶融して硬化した場合、半田金属と耐熱性樹脂粉末9の混合物の弾性が劣化するので50体積%以下としている。

【0017】耐熱性樹脂粉末9は体積%で15～30%含まれる。その理由は該耐熱性樹脂粉末9が少ないと最終的な接続部が硬くなるので15体積%以上とし、逆に多くなると導電性が劣化し、強度も低下するので上限を30体積%とする。

【0018】この面実装用接続部材により配線基板1へのバンパの形成は、前記フラックス、半田粉末、耐熱性樹脂粉末からなる面実装接続部材を、溶剤を用いてクリーム状として、金属マスクを用いたスクリーン印刷によって配線基板1の電極端子2の各上に当該バンパ6が形成される。

【0019】前記形成したバンパ6を用いて配線基板1上に半導体チップ4を面実装する場合は、前記半導体チップ4の電極パッド5を配線基板1のバンパ6に整合する所定位置に配置して、リフロー炉に入れて加熱し、バンパ6を溶融せしめて半導体チップ4の電極パッド5と配線基板1の電極端子2とを接合する。該接合部を構成する半田金属中に耐熱性樹脂粉末9が均一に分散し弾力性に優れたフレックス半田を形成して接合するのである。

【0020】接合状態のフレックス半田10を図3に示すが、半田金属11内には微粒の耐熱性樹脂粉末9が均一に分散して存在し海島状態となっている。該接続状態は前記形成したバンパ6が例えば100 μ m以下の小さなもので面実装した場合にも観察された。

【0021】前記接合によって、面実装接続部を構成する半田金属11は弾性が優れ、半導体チップ4と配線基板1の間に熱膨張差があるが、これを吸収し接続部が破壊するようなことはない。また、半導体チップ4も破壊されるようなことは皆無である。

【0022】前記実施例は半導体チップ4を配線基板1に設けた面実装接続部材からなるバンパ6で面実装した場合について述べたが、半導体チップ4の電極パッド5に面実装接続部材からなるバンパを設けて配線基板と面実装してもよい。また、半導体チップ4は電極パッドがペリフェラルなもの等、あらゆるタイプのものに適用できる。さらに、本発明は半導体パッケージをマザーボードの基板に面実装する場合にも適用できる。

【0023】図4に半導体パッケージをマザーボードに面実装する他の実施例を示している。半導体パッケージ12は半導体チップ4が半田バンパ14を介して配線基板1に接続され、該半導体チップ1と配線基板1の間には封止樹脂15が設けられシールされている。前記配線基板1はマザーボード13の端子部16に電極パッド17を対面して配置され、前記電極パッド17には本発明の前記面実装接続部材からなる半田ボール18が形成さ

れ、該半田ボール18が加熱熔融されてフレックス半田10になって半導体パッケージ12とマザーボード13が図5に示すように面実装される。該面実装においても本発明では面実装接続部材において耐熱性樹脂粉末9を超微細粒にしているので、半田ボール18が小さくても多数均一に分散し実装接続部を形成するフレックス半田10は弾性に富み、半導体パッケージ12とマザーボード13の熱膨張差によって生じる応力を吸収し、クラックや破壊の発生を防止する。なお、前記半田バンプ14も本発明の面実装接続部材から形成したものでよい。

【0024】本発明の面実装接続部材は前記実施例のBGAタイプの半導体パッケージに限らず、SON（スモール・アウトライン・ノンリード）、QON（クワッド・アウトライン・ノンリード）等、各種タイプの半導体パッケージの面実装に適用できる。

【0025】

【本発明の効果】本発明の電子部品の面実装用接続部材はフラックス、半田粉末、及び半田熔融温度より高く超微細な耐熱性粉末樹脂粉末を含む混合物を主体とし、実装した接合箇所は前記耐熱性樹脂粉末が半田メタル内に均一に分散した海島状態のフレックス半田となる。該フレックス半田は例えばベアチップに本発明の面実装用接続部材によりバンプを形成した場合にも確実に形成され、弾力性に富み接続の信頼性が優れる。また、前記超微細な耐熱性樹脂粉末が半田とのヌレ性のよい金属からなる薄膜で被覆されたものでは、半田メタル内での分散性が一層優れ、面実装接続の信頼性がより優れる。

【0026】さらに、前記のように耐熱性樹脂粉末は0.1 μ m以上5 μ m未満と超微細であるので、例えば印刷法でベアチップに径が100 μ m以下の微細な半田バンプを形成した場合にも、該半田バンプ内に耐熱性樹脂粉末が均一に多数分散して、面実装接合箇所クラック等が生じることなく接続の信頼性が優れる。また、かかることから従来、フリップチップで面実装できるベア

チップの大きさは一辺が約5mmが限界であったのを、より大きなサイズのベアチップを面実装できるようになる等の作用効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例において半導体チップを配線基板への面実装を示す図。

【図2】本発明の1実施例において電極パッドが形成された半導体チップを示す図。

【図3】本発明の1実施例において半導体チップを配線基板に面実装した状態を示す図。

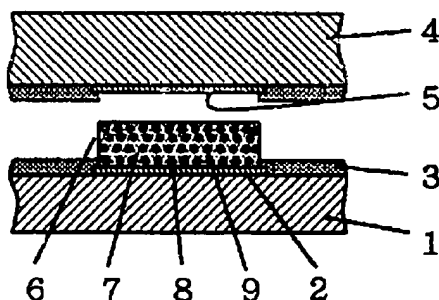
【図4】本発明の他の実施例において半導体パッケージをマザー基板への面実装を示す図。

【図5】本発明の他の実施例において半導体パッケージをマザー基板に面実装した状態を示す図。

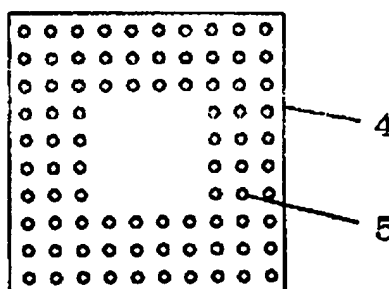
【符号の説明】

- 1 配線基板
- 2 電極端子
- 3 カバーレジスト
- 4 半導体チップ
- 5 電極パッド
- 6 バンプ
- 7 フラックス
- 8 半田粉末
- 9 耐熱性樹脂粉末
- 10 フレックス半田
- 11 半田メタル
- 12 半導体パッケージ
- 13 マザーボード基板
- 14 半田バンプ
- 15 封止樹脂
- 16 端子部
- 17 電極パッド
- 18 半田ボール

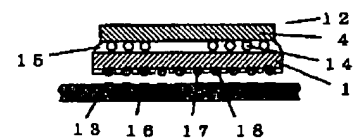
【図1】



【図2】



【図4】



【図5】



【図3】

